

Requested Patent: JP55024095A  
Title: ARTIFICIAL VEIN AND ITS PREPARATION ;  
Abstracted Patent: JP55024095 ;  
Publication Date: 1980-02-20 ;  
Inventor(s): MATSUMOTO HIROSHI ;  
Applicant(s): MATSUMOTO HIROSHI ;  
Application Number: JP19790092734 19790721 ;  
Priority Number(s): JP19790092734 19790721 ;  
IPC Classification: A61F1/00 ;  
Equivalents: JP1026259C, JP55019607B

ABSTRACT:

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-24095

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 F 1/00識別記号  
101庁内整理番号  
7169-4C

⑭ 公開 昭和55年(1980)2月20日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 4 頁)

## ⑮ 人工血管及びその製造方法

東京都葛飾区東金町1-36-2  
-610

⑯ 特 願 昭54-92734

⑰ 出 願 人 松本博志

⑯ 出 願 昭49(1974)7月2日

東京都葛飾区東金町1-36-2  
-610

⑯ 特 願 昭49-75565の分割

⑯ 代 理 人 弁理士 福田勤

⑯ 発 明 者 松本博志

## 明細書

## 1. 発明の名称

人工血管及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 繊維を管状に編組して構成した管、その外周面に点在的或は網目状の接着剤層を介して被覆させた4-弗化エチレン樹脂多孔質膜、その多孔質膜の外周に管長手に沿つて巻付いた補強糸とからなることを特徴とする人工血管。

(2) 繊維を管状に編組して構成した管の外周面に4-弗化エチレン樹脂多孔質膜を、上記編組管の素材及び4-弗化エチレン樹脂多孔質膜よりも融点の低い樹脂を点在的或は網目状に介在させて被覆し、更にその4-弗化エチレン樹脂多孔質膜被覆の外周面に上記編組管の素材及び4-弗化エチレン樹脂よりも融点の低い樹脂糸を適当ピッチで巻付け、次いで上記編組管と4-弗化エチレン樹脂多孔質膜間に介在させた樹脂及び巻付けた樹脂糸を熱溶融させることを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載の人工血管の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は人工血管に係り、特に、例えばダクロン繊維(商標名、ポリエステル系合成繊維)・テフロン繊維(商標名、ポリ4-弗化エチレン合成繊維)その他人体に無害の繊維を管状に編組して構成した所謂メリヤス編み人工血管(以下ニット管と呼ぶ)の改良に係る。

上記ニット管は他の人工血管(例えば平織り等の織物管)に比べて移植後の仮性(偽)内膜の形成が良好になされる。これは多分メリヤス編目構造が仮性内膜の物理的・生物学的アンカーとして効果的に作用するためと考えられる。しかしその反面メリヤス編目は比較的目が粗であるから、移植中編目からの漏血が多い欠点があり、特に、ヘパリンを使用しての移植(例えば動脈系移植)は難かしい。

本発明はニット管の上記漏血問題を解消することを目的とするもので、図のようにニット管1の外周面に点在的或は網目状の接着剤層3を介して4-弗化エチレン樹脂多孔質膜2を被覆させ、更に

その4 弗化エチレン樹脂多孔質膜2の外周に管長手に沿つて補強糸4を巻付けて構成した人工血管を特徴とする。

ニット管1は従来市販の各種サイズのものがそのまま利用される。市販のニット管は始めから管状にメリヤス編成して作られるを普通とするが、メリヤス編布を管状に縫合して構成してもよい。又市販のニット管は普通図示例のように管全長に亘つて螺旋状又は環状の縫付加工が施こされているが、そのような加工のないものでもよい。

4 弗化エチレン樹脂 (PTFE) 製の多孔質膜2は市販の各種グレード (例えば厚さ10~50μ、空隙率50~90%、最大孔径0.1~10μ) のものから適当に選択使用することが出来る。又所望グレードのものを例えば特開昭46-7284号公報・特公昭42-13560号公報等に記載のプロセスにより適宜に調製して使用することが出来る。そしてそのPTFE多孔質膜のテープ状裁断片をニット管1の外周面に対して螺旋に一重又は多重に巻上げる、或はシート状裁断片でニッ

(3)

用がなく、又経時変化もなく安全である。

(4) PTFE多孔質膜2の半透性能により該膜を介しての生物学的物質交換作用が支障なく行なわれる。

(5) 管の内面はニット管1のメリヤス編目がそのまま保持されているから、従来と同様に仮性内膜の形成が良好に行なわれる。

(6) 管外周長手に沿つて巻付けた補強糸4の存在により管全体の保形性・屈曲性が向上する。

次に上記本発明人工血管を製造するに最適な方法を詳述する。

(1) 先ずニット管1内に保形用心棒Aを挿通する。図示例の心棒Aは、ニット管1として螺旋状縫加工が施こされているものを用いたことからそのニット管1の内面形状に対応した形状の螺旋棒を使用したが、縫加工のないストレートのニット管である場合には表面平滑な心棒でよい。心棒は耐熱性の例えば金屬・ガラス等の棒・パイプを使用する。

(2) そのニット管1の外周面にニット管1の素

特開昭55-24095 (2)  
ト管1の外周面をのり巻のよう包み込む等の形態で被覆させる。この場合、PTFE多孔質膜2の離脱を防止するために接着等適当な接着剤を採用する。その接着剤は人体に対し為害作用のないものを用い、接着形態はPTFE多孔質膜2の多孔性又は/及びニット管1の編目を全体的に閉塞するようなものであつてはならない。又PTFE多孔質膜2はニット管1の外周面に対して実質的によく密着した状態に被覆させて部分的にも浮き(隙間)のないようにするを可とする。

補強糸4は上記接着剤3と同じく人体に対し為害作用のない、強靭なものを用いる。

以上本発明人工血管は次のような特長を有する。

(1) ニット管1の外周面にPTFE多孔質膜2を被覆させたから、その膜2の微気孔性・撥水性等に基づく高い耐透水圧性能 (例えば最大孔径1μで0.7kg/cm<sup>2</sup>) によりヘパリン使用の有無にかかわらず血液の管外漏出は全く生じない。

(2) 従つて動脈移植にも十分に使用可能である。

(3) PTFE多孔質膜2は人体に対する為害作

(4)

材の融点及びPTFE多孔質膜2の融点 (ab327°C) よりも低い融点を有し、且つ人体に対する為害作用のない樹脂3、例えばニット管1の素材がダクロン繊維 (融点ab200~210°C) であるならばポリプロピレン (融点ab160°C)・ポリエチレン (融点ab120°C) 等、又ニット管1の素材がPTFE繊維であるならば6弗化プロピレン樹脂 (PFPP; 融点ab280°C) 等の樹脂を点在的に施こす。その施し方としては

- a. 適当量の樹脂粉末を振りかけて付着させる
- b. 適当濃度の樹脂サスペンション或はエマルジョン液を塗布或はスプレーする
- c. 樹脂を適当メッシュの網目フィルムに加工し、これを巻付ける (例えば網目ポリエチレンフィルム、商標名デルネット)

等適宜の方法が考えられる。

(4) そのニット管1に対してPTFE多孔質膜2を前述したようにそのテープ状裁断片を一重又は多重に巻上げる、或はシート状裁断片をのり巻様に巻付ける等の形態で被覆する。

(5)

-538-

(6)

(2) その被覆した PTFE 多孔質膜 2 の外周面に人体に対し為害作用がなく、ニット管 1 の素材及び PTFE 多孔質膜 2 よりも融点の低い樹脂の糸 4 を適当ピッチで巻付ける。図示例の場合はニット管 1 の螺旋巻の谷部に沿つて巻付けてある。糸 4 は次工程の熱処理過程に於る熱収縮による寸断を防止する目的で、融点が高く熱収縮の小さい例えば 4 弗化エチレン樹脂製の糸等を心 5 にしてこれに上記条件の融点の低い樹脂 4 を被覆して構成した糸を用いるといい。糸を巻付ける場合には心棒 A は螺旋状の棒を形成しなくともよく、表面平滑なパイプを使用することも出来る。

附 上記糸巻処理したものを、ニット管 1 と PTFE 多孔質膜 2 間に介在させた樹脂 3 及び巻付けた樹脂糸 4 の融点より高く、ニット管 1 の素材及び 4 弗化エチレン樹脂の融点よりも低い温度で熱処理して糸 4 を溶融させ、次いで自然冷却或は強制冷却して心棒 A を抜き製品とする。

上記で得た製品は、ニット管 1 と PTFE 多孔質膜 2 間に介在させた樹脂 3 の接滑作用の他に、

(7)

を心にしてこれにポリエチレン樹脂フィルムを巻付けて全体の直徑を 140  $\mu$  にしたもの a のニット管 1 に心棒 A を通し、その外周面に c のポリエチレン樹脂網目フィルムをのり巻のよう に一重に巻付けてその上から b の PTFE 多孔質テープを 2 層重ねの螺旋に巻付ける。次いで d の樹脂糸をニット管の螺旋巻の谷部に沿つて巻付け、次いで 170  $^{\circ}\text{C}$  のオーブン内で 15 分間熱処理した。

上記で得た製品は PTFE 多孔質膜がニット管の外周面に全面的に一体に被覆して離脱を生じなかつた。又樹脂糸がコイルリブの作用をして管全体の保形性・屈曲性が向上した。管の全体的多孔性は十分に保持されたものであつた。

動物に対する移植実験をしたところ、術中に於ける人工血管管壁からの血液の漏出は認められず、又ヘパリンを使用した場合に於ても同様に漏出は認められなかつた。又術後にて、仮性内膜の形成が良好に行なわれ、血栓トラブルその他の障害を生じないことが確認された。

糸 4 が PTFE 多孔質膜 2 面に巻付いたまま溶浴一体化する結果、PTFE 多孔質膜 2 はニット管 1 の外周面に良好に密着して押え付けられて離脱することはない。又保有すべき管全体の多孔性は十分に保持される。又溶浴一体化した糸 4 がリブの作用をして管の保形性・屈曲性が向上する。

## 実施例

下記の材料を用いて本発明の人工血管を製造した。

## a. ニット管 1

ダクロン繊維製ニット管、口径 1.2  $\text{mm}$ , 3  $\text{mm}$  ピッチの螺旋縫付加工処理管

## b. 被覆用 PTFE 多孔質膜 2

巾 5.0  $\text{mm}$  のテープ状裁断片、厚さ 20  $\mu$ 、空隙率 70 %、最大孔径 1  $\mu$

## c. 接滑用樹脂 3

ポリエチレン樹脂製網目フィルム（商標名デルネット）、10 メッシュ、厚さ 20  $\mu$

## d. 樹脂糸 4

400 デニールの PTFE モノフィラメント 5

(8)

## 4. 図面の簡単な説明

図は本発明人工血管の構成及び製造要領説明図である。

1 は繊維を管状に編組して構成した管（ニット管）、2 は 4 弗化エチレン樹脂多孔質膜、3 は接滑用樹脂、4 は接滑用樹脂糸、5 はその糸 4 の心、A は心棒。

特許出願人 松本博志

代理人 福田勲



